

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年12月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-368519

[ST.10/C]:

[JP2002-368519]

出 願 人

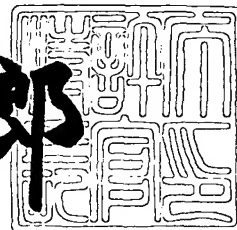
Applicant(s):

富士通コンポーネント株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037845

【書類名】 特許願

【整理番号】 0260155

【提出日】 平成14年12月19日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明の名称】 燃料電池および燃料電池スタック

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポー
ネント株式会社内

【氏名】 井上 洋人

【特許出願人】

【識別番号】 501398606

【氏名又は名称】 富士通コンポーネント株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン
プレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0116065

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池および燃料電池スタック

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電解質膜の両面に燃料極および空気極を接合した膜電極接合体を備えた燃料電池において、

1 組の導体層を片面に形成した可撓性基板を有し、

該可撓性基板が、該膜電極接合体を挟んで、該 1 組の導体層を対向させて折り畳まれ、該燃料極および該空気極それぞれに該 1 組の導体層のいずれか一方が接続されるように構成されてなることを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】 前記可撓性基板は、前記 1 組の導体層のそれぞれに、さらに延出して 1 組の引き出し電極が形成され、

組立て状態において、該引き出し電極が燃料電池本体をシールするシール部の外側に引き出されてなることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

【請求項 3】 前記可撓性基板は、前記 1 組の導体層に、さらに延出して、素子を搭載可能な回路パターンが形成されてなることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

【請求項 4】 前記可撓性基板の前記 1 組の引き出し電極が形成されるそれぞれの部位に、該 1 組の引き出し電極に電氣的に接続される 1 組の導電性の締結部を取り付け可能に構成してなることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池。

【請求項 5】 前記 1 組の引き出し電極が、はんだ付けにより他の部材を接続可能に形成されてなることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池。

【請求項 6】 前記 1 組の導体層が凹凸状または網目状に形成されてなることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の燃料電池。

【請求項 7】 前記可撓性基板がフレキシブルプリント基板であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の燃料電池。

【請求項 8】 電解質膜の両面に燃料極および空気極を接合した膜電極接合体を備えた燃料電池が複数個配列されてなる燃料電池スタックにおいて、

該燃料電池の数に対応する複数組の導体層を片面に形成した可撓性基板を有し、

該可撓性基板が、該膜電極接合体の1個を挟んで、該導体層の1組を対向させるように折り畳まれ、該燃料極および該空気極それぞれに該1組の導体層のいずれか一方が接続されるように構成されてなることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項9】 前記可撓性基板は、さらに、組立て状態において前記隣り合う燃料電池間を電氣的に接続する接続電極が前記導体層に延出して形成されてなることを特徴とする請求項8記載の燃料電池スタック。

【請求項10】 前記可撓性基板がフレキシブルプリント基板であることを特徴とする請求項8または9記載の燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池および燃料電池スタックに関する。

【0002】

【従来の技術】

ポータブルパソコン、携帯電話、携帯型ゲーム機等のモバイル機器は、高性能化、高機能化に伴い、電池容量増大へのニーズが高まっている。

【0003】

例えば携帯電話について見ると、近年、表示部の大画面化、動画像表示機能の付加、W-CDMA方式による次世代携帯電話サービス化等により、機器の消費電力が益々増大する傾向にある。

【0004】

これらの機器には、現在、リチウム2次電池が汎用されている。しかしながら、リチウム2次電池は、既に電極材料の蓄電容量の90%以上が活用されており、また、安全性確保の観点を加味すると、エネルギー密度としては450Wh/L程度が限界であるといわれており、今後、蓄電容量の大幅な増大は望めない状況にある。

【0005】

このような状況下において、極めて高蓄電容量化が期待できる次世代エネルギーデバイスとして、小型燃料電池の研究開発が鋭意進められている。

【 0 0 0 6 】

種々の方式がある小型燃料電池の 1 つとして、直接メタノール型燃料電池（D M F C）がある。

【 0 0 0 7 】

直接メタノール型燃料電池は、燃料として用いるメタノールを燃料極に設けた触媒で分解して水素を生成し、この水素を酸素と反応させて発電するものである。この直接メタノール型燃料電池は、リチウムイオン系電池の約 1 0 倍の大きなエネルギー密度を実現することができ、また、メタノール改質型燃料電池のようなメタノールを分解するための改質器を設ける必要がないため、電池の小型化、軽量化が容易であり、電池の長時間の使用が可能である。

【 0 0 0 8 】

直接メタノール型燃料電池の従来例について、図 1 を参照して説明する（特許文献 1 参照。）。図 1 の組立て分解断面図では、直接メタノール型燃料電池は、複数個でセルパックを構成している。

【 0 0 0 9 】

直接メタノール型燃料電池 1 は、イオン交換樹脂膜（メンブレン） 2 の両面に、例えば触媒が担持されたカーボンペーパー等からなる燃料極（触媒層） 3 a および空気極（触媒層） 3 b が接合されている。そして、燃料極 3 a および空気極 3 b に引き出し電極をはんだ付け等して直接に接続することは困難であるため、燃料極 3 a の外側および空気極 3 b の外側には、それぞれ、金属メッシュからなる集電体（集電板） 4 a、4 b が設けられ、集電体 4 a、4 b に別の導電性部材（図示せず。）がはんだ付け等により電氣的に接続された状態で外部に引き出される。なお、参照符号 5 は、空気流通のためのチャンネルを示す。

【 0 0 1 0 】

そして、この場合、上記のように構成される直接メタノール型燃料電池 1 の複数個が電気接続部材 6 で直列に接続される。複数個の直接メタノール型燃料電池 1 は、それぞれ上下をエンドプレート 7 およびエンドプレート 8 で挟まれ、エンドプレート 7 およびエンドプレート 8 を図示しないねじで締結することにより、セルパック全体が一体化されている。エンドプレート 7 に燃料流入口 7 a および

燃料流出口（燃料流出口は、図 1 中、燃料流入口 7 a の向こう側に位置するため、表われない。）が設けられ、エンドプレート 8 に空気供給孔 8 a が形成される。なお、図 1 中、参照符号 9 は、燃料が空気極 3 b 側に浸入することを阻止するための流動阻止部材を示す。

【0011】

直接メタノール型燃料電池 1 は、一定の厚みの導電性部材あるいは集電体 4 a、4 b 自体を直接に燃料電池本体のシール部の外部に引き出すと、シール不良を生じて燃料漏れを生じるおそれがある。このため、シール部の内側に配置された導電性部材あるいは集電体 4 a、4 b 自体にシール部、実際にはシール部を含む燃料電池本体を覆う筐体を介して導電性材料で形成したねじ等の締結部材が取り付けられ、この締結部材が引き出し電極として機能する。このとき締結部材の取り付け箇所もシール構造とされる。

【0012】

直接メタノール型燃料電池 1 において、燃料としてのメタノール水が燃料極 3 a に供給され、燃料極 3 a の触媒に接したメタノール水中のメタノールと水が反応して水素イオン、二酸化炭素に変換される。生成した水素イオンは、イオン交換膜 2 を透過して空気極 3 b に達し、空気極 3 b に供給された空気中の酸素と空気極 3 b の触媒上で反応して、水に変換される。このとき、燃料極 3 a での反応により電子が生成するとともに空気極 3 b での反応により電子が消費されるが、これらの電子が、集電体 4 a から図示しない負荷を介して集電体 4 b に流れ込むことで発電され、負荷に電気が供給される。

【0013】

【特許文献 1】

特開 2001-283892 号公報

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来の直接メタノール型燃料電池は、別部材としての、イオン交換樹脂膜、燃料極、空気極、イオン交換樹脂膜、集電体および 2 枚のエンドプレートを重ね合わせて組立てて電池を形成するものであるため、組立て

状態あるいは組立て構造によっては、電池から燃料が漏れるおそれがある。

【0015】

また、各部材は、それぞれ所定の厚みを有するため、燃料電池の薄型化、小型化が制限される。

【0016】

また、引き出し電極を燃料電池本体のシール部の内側から直接に引き出すことができないため、電極の引き出し構造が煩雑である。

【0017】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、電池から燃料が漏れにくく、また、電池の薄型化、小型化を実現することができる燃料電池および燃料電池スタックを提供することを目的とする。

【0018】

また、本発明は、燃料電池の引き出し電極の引き出し構造の簡易な燃料電池および燃料電池スタックを提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る燃料電池は、電解質膜の両面に燃料極および空気極を接合した膜電極接合体を備えた燃料電池において、1組の導体層を片面に形成した可撓性基板を有し、該可撓性基板が、該膜電極接合体を挟んで、該1組の導体層を対向させて折り畳まれ、該燃料極および該空気極それぞれに該1組の導体層のいずれか一方が接続されるように構成されてなることを特徴とする（請求項1に係る発明）。

【0020】

ここで、1組の導体層は、それぞれ2以上のブロックに分割された構成であってもよい。この点は、後述する他の部材の組についても同様であり、また、燃料電池スタックについても同様である。

【0021】

本発明の上記の構成により、集電体となる導体層が形成された可撓性基板の厚みを薄くすることができるため、燃料電池を組立てる際にパッキング等で可撓性

基板を含む各部材を挟んで燃料電池の内部をシールするとき、確実にシールすることができる。また、燃料電池を薄型化、小型化することができる。

【0022】

この場合、前記可撓性基板は、前記1組の導体層のそれぞれに、さらに延出して1組の引き出し電極が形成され、組立て状態において、該引き出し電極が燃料電池本体をシールするシール部の外側に引き出されてなると（請求項2に係る発明）、引き出し電極の引き出し構造が簡易となる。このとき、引き出し電極が形成された可撓性基板の厚みを薄くすることができるため、燃料電池の内部を確実にシールすることができる。

【0023】

また、この場合、前記可撓性基板は、前記1組の導体層に、さらに延出して、素子を搭載可能な回路パターンが形成されてなると（請求項3に係る発明）、燃料電池を電源とするシステムを構築するとき、素子を搭載する基板を格別に燃料電池の内部あるいは外部に設ける必要がない。ここで、素子は、電子素子（電子回路）および電気素子（電気回路）の両方を含む。

【0024】

また、この場合、前記可撓性基板の前記1組の引き出し電極が形成されるそれぞれの部位に、該1組の引き出し電極に電氣的に接続される1組の導電性の締結部を取り付け可能に構成してなると（請求項4に係る発明）、燃料電池を電源とする電子・電気部品に、あるいは電子・電気部品を搭載した基板に締結部材によって燃料電池を容易に取り付けることができて好適である。

【0025】

また、この場合、前記1組の引き出し電極が、はんだ付けにより他の部材を接続可能に形成されてなると（請求項5に係る発明）、燃料電池を電源とする電子・電気部品に、あるいは電子・電気部品を搭載した基板にはんだ付けによって燃料電池を容易に取り付けることができて好適である。

【0026】

また、この場合、前記1組の導体層が凹凸状または網目状に形成されてなると（請求項6に係る発明）、導体層を膜電極接合体に確実に当接させることができ

、確実な電氣的接続を得ることができる。また、これにより、発電効率が損なわれることがない。

【００２７】

また、本発明に係る燃料電池スタックは、電解質膜の両面に燃料極および空気極を接合した膜電極接合体を備えた燃料電池が複数個配列されてなる燃料電池スタックにおいて、該燃料電池の数に対応する複数組の導体層を片面に形成した可撓性基板を有し、該可撓性基板が、該膜電極接合体の１個を挟んで、該導体層の１組を対向させるように折り畳まれ、該燃料極および該空気極それぞれに該１組の導体層のいずれか一方が接続されるように構成されてなることを特徴とする（請求項８に係る発明）。

【００２８】

これにより、燃料電池の内部を確実にシールした燃料電池スタックを薄型化、小型化することができる。

【００２９】

この場合、前記可撓性基板は、さらに、組立て状態において前記隣り合う燃料電池間を電氣的に接続する接続電極が前記導体層に延出して形成されてなると（請求項９に係る発明）、燃料電池間を簡易な接続構造により接続することができる。

【００３０】

また、本発明に係る燃料電池または燃料電池スタックにおいて、前記可撓性基板が、フレキシブルプリント基板であると、上記した本発明の効果をより好適に得ることができ、また、導体層等を容易に形成することができる。

【００３１】

【発明の実施の形態】

本発明に係る燃料電池および燃料電池スタックの好適な実施の形態（以下、本実施の形態例という。）について、直接メタノール型燃料電池を例にとり、図を参照して、以下に説明する。

【００３２】

まず、本実施の形態例に係る燃料電池について、図２～図５を参照し、組立て

手順に従って説明する。図2は膜電極接合体の斜視図を、図3は膜電極接合体を挟むために用いる基板の展開状態の斜視図を、図4は燃料電池の組立て分解斜視図を、図5は組立て状態の燃料電池の断面図（但し、便宜的に、各部材の断面を示す平行斜線模様は省略。）を、それぞれ示す。

【0033】

本実施の形態例に係る燃料電池10は、膜電極接合体12と、膜電極接合体12を挟むための基板14と、筐体16とを有する。

【0034】

膜電極接合体12は、図2に示すように、例えば、フッ素系の高分子電解質膜18と、高分子電解質膜18の両面に接合された、それぞれカーボンペーパーからなる燃料極20および空気極22で構成される（空気極22については、図4、図5参照。）。燃料極20および空気極22は、高分子電解質膜18よりも一回り小さな矩形状に形成される。

【0035】

燃料極20の高分子電解質膜18に接合する側の面にはPt/Ru触媒を担持したカーボンが塗布され、一方、空気極22の高分子電解質膜18に接合する側の面にはPt触媒を担持したカーボンが塗布されている。燃料極20および空気極22は、例えばホットプレス法で高分子電解質膜18に接着されており、これにより、燃料極20および空気極22の各触媒層が高分子電解質膜18に確実に接触している。

【0036】

基板14は、可撓性を有する、厚みの薄い材料を用いる。また、基板14は、導体のパターンニングが可能な材料を用いる。基板14は、膜電極接合体12の両面を合計した面積よりも大きな面積に形成される。基板14のこのような材料としては、汎用される、ポリエステルやポリイミド等の可撓性、屈曲性を有する樹脂材料に銅層等が接着されたフレキシブルプリント基板を好適に用いることができる。フレキシブルプリント基板を用いる場合、その厚みは特に限定するものではないが、強度を確保する観点から15 μ m以上程度の厚みに形成し、一方、燃料電池のシール性を確保し、さらには、薄型化を確保する観点からは300 μ m

以下程度の厚みに形成することが好ましい。但し、これに限るものではなく、例えば金属薄膜と上記の樹脂材料との積層材に銅層等が接着された基板等を用いてもよい。

【0037】

基板14は、片面14aに、膜電極接合体12の両面に対応して1組の導体層23a、23bがパターンニング形成される。各導体層23a、23bは、それぞれ燃料極20および空気極22とほぼ同じ大きさの矩形状に形成される。この場合、さらに、各導体層23a、23bに延出して、引き出し電極24a、24bがパターンニング形成される。なお、このような引き出し電極24a、24bを設けることなく、別部材として引き出し電極を取り付ける、従来の引き出し電極取り付け構造を採用することを排除するものではない。各導体層23a、23bおよび引き出し電極24a、24bの材料は、銅、金、白金等の良好な導電性を有するものが用いられる。各導体層23a、23bおよび引き出し電極24a、24bの厚みは例えば10～105nm程度に形成する。

【0038】

筐体16は、図4および図5に示すように、2つの半体26a、26bで構成される。各半体26a、26bは、例えば絶縁性樹脂材料を用いてモールド成形される。空気極22側に配設される半体26aは、空気を空気極22に導入するための複数のスリット29が形成される。燃料極20側に配設される半体26bは、燃料を燃料極20に導入するための複数の燃料導入口28が形成され、燃料極20側の面に複数の燃料導入口28に連通して複数の燃料通路30が形成される。なお、図4中、参照符号31は生成する二酸化炭素の排出口を示す。

【0039】

上記の膜電極接合体12および基板14および筐体16を用いた燃料電池10の組立て構造を、図4および図5を参照して説明する。

【0040】

基板14の片面14a上に膜電極接合体12を配置し、片面14aを内側にして、膜電極接合体12を間に挟んで、図3中A-A線で基板14を折り畳むことにより、膜電極接合体12を1組の導体層23a、23bで挟持した構造となる

【0041】

この膜電極接合体12を間に挟んだ、折り畳んだ基板14の両外面の周縁部にそれぞれ枠体状のパッキング32a、32bを配設する。このとき、パッキング32a、32bは、燃料極20および空気極22の間からはみ出した高分子電解質膜18の周縁部および1組の導体層23a、23bが形成された基板14の部分のみを上下から挟む位置に配置される。

【0042】

さらに、引き出し電極24a、24bが形成された基板14の部分を露出した状態で基板14およびパッキング32a、32bを覆うようにして2つの半体26a、26bを配設し、図示しない締結部材で2つの半体26a、26bを締結することにより、全部材が一体的に固定された燃料電池10が得られる。なお、図示しないが、燃料電池10は、スリット29、29から流入する空気が空気極に流通するための流通構造が設けられ、また、燃料通路30a～30cに流入した燃料が燃料極に流通するための流通構造が設けられる。また、図5は、引き出し電極24aを含む断面を示しているため、引き出し電極24bは表われない。

【0043】

燃料電池10は、例えば、適宜の手段により、1組の引き出し電極24a、24b間に電線を介して負荷を接続することにより、燃料電池10を電源として負荷に電力が供給される。

【0044】

以上説明した本実施の形態例に係る燃料電池10は、集電体として、厚みの薄い、導体層が形成された基板を用いているため、基板をパッキングで挟んだ状態であっても、燃料電池の内部を確実にシールすることができる。また、これにより、燃料漏れを防止することができる。また、燃料電池を薄型化、小型化することができる。このとき、基板としてフレキシブルプリント基板を用いたものは、上記の効果を好適に得ることができるとともに、燃料電池を作製するときの取り扱い性に優れる。一方、基板として金属薄膜を含む積層基板を用いたものは、強度に優れるため、燃料電池組立て時あるいは使用時において何らかの力が作用し

たとしても破れ等を生じるおそれがない。

【0045】

また、本実施の形態例に係る燃料電池10は、基板にパターンニング形成された引き出し電極がそのまま燃料電池本体をシールするシール部（パッキンで挟んだ部分）の外側に引き出されているため、燃料漏れのない引き出し電極の引き出し構造が簡易である。

【0046】

上記本実施の形態例に係る燃料電池10において、図5の構成に変えて、図6に示すように、引き出し電極が形成された基板14の部分を各半体26a、26b側に折り返し、別部材である基板34を各半体26a、26bに当てた状態で、導電性の締結部材としての1組の金属製のねじ（多数本であってよい。）36を用いて、基板34を各半体26a、26bに固定できる構成としてもよい（図6中、導体層および引き出し電極は図示を省いている。）。基板34に形成される図示しない回路（回路パターン）は、ねじ36を介して引き出し電極と電氣的に接続される。

【0047】

これにより、燃料電池10を電源とする電子・電気部品を搭載した基板34にねじによって燃料電池10を取り付けることができて好適である。なお、この場合、電子・電気部品を、引き出し電極が形成された基板14に直接に取り付けてもよい。

【0048】

また、この場合、締結部材を用いることなく、基板34をはんだ付けにより引き出し電極に取り付けて、基板34の回路（他の部材）と電氣的に接続可能な構成としてもよい。

【0049】

つぎに、本実施の形態例に係る燃料電池10の変形例について、図7を参照して説明する。

【0050】

変形例は、基板の構造のみが本実施の形態例に係る燃料電池10と相違する。

【0051】

すなわち、変形例の基板38は、導体層40a、40bの部分を機械的に打ち抜き加工して、基板38部分を含めて1組の導体層40a、40bを網目状に形成したものである。

【0052】

上記の変形例に係る燃料電池は、基板38の網目間の孔部42をそれぞれの半体内部に導入された燃料または空気を燃料極または空気極に均一に流入させるための通路とすることができる。また、導体層40a、40bが網目状に形成されており、言い換えれば一種の凹凸状に形成された状態にあるため、導体層40a、40bを膜電極接合体に圧接させることで、導体層40a、40bと膜電極接合体とを導体層40a、40b凸部分で確実に接触させることができ、確実に電氣的に接続することができる。また、これにより、良好な発電効率を得ることができる。この場合、導体層を凹凸状に形成しても、同様の効果を得ることができる。

【0053】

つぎに、本実施の形態例に係る燃料電池スタック44について、図8の基板の展開図および図9の燃料電池スタックの概略断面図を参照して説明する。

【0054】

ここでは、燃料電池スタックとして、2個の燃料電池（燃料電池セル）を直列に配列したものを例にとって説明する。なお、燃料電池の基本的な構成は、上記の本実施の形態例に係る燃料電池について説明したものと同様であるため、重複する説明を省略する。

【0055】

1枚の基板44は、2個の膜電極接合体12a、12bの両面の面積の合計に対応する大きさに形成される。そして、基板44の片面44aの4分割される各部分に導体層46a、46b、48a、48bがパターンニング形成される。導体層46aおよび導体層46bならびに導体層48aおよび導体層48bがそれぞれ1組の導体層とされる。このとき、それぞれ1組の導体層は、例えば、導体層46aが空気極22aに接触される側および導体層46bが燃料極20aに接触

される側とされ、導体層４８ａが燃料極２０ｂに接触される側および導体層４８ｂが空気極２２ｂに接触される側とされる。基板には、導体層および導体層に延出して引き出し電極５０ａ、５０ｂがパターンニング形成される。さらに、導体層４６ｂおよび導体層４８ｂを電氣的に接続する接続電極５２がパターンニング形成される。

【００５６】

上記のように構成される基板４４を、それぞれ１組の導体層４６ａおよび４６ｂ、４８ａおよび４８ｂが対向して位置するようにして、かつそれぞれ１組の導体層４６ａおよび４６ｂ、４８ａおよび４８ｂ間に膜電極接合体１２ａ、１２ｂを挟むようにして、折り畳む。すなわち、Ａ１－Ａ１線およびＡ３－Ａ３線を挟んで片面４４ａが向き合って膜電極接合体１２ａを挟んで重なるように、言い換えれば、Ａ１－Ａ１線およびＡ３－Ａ３線を内側にして、かつ、Ａ２－Ａ２線を挟んで片面４４ａが互いに外向きになるように、言い換えれば、Ａ２－Ａ２線を外側にして、基板４４を折り畳むことにより、図９に示す、２つの燃料電池１０ａ、１０ｂが、２個重ねて直列に接続された、本実施の形態例に係る燃料電池スタック５４が完成する。

【００５７】

以上説明した本実施の形態例に係る燃料電池スタック５４は、燃料電池の内部を確実にシールした状態で薄型、小型に形成することができる。また、燃料電池間を接続する接続電極が基板に形成した導体パターンであるため、簡易な接続構造によって燃料電池間を接続することができる。また、燃料電池スタック５４は、２個の燃料電池１０ａ、１０ｂを重ね合わせた状態において、それぞれ外側（重ね合わせた側と反対側）に空気極２２ａ、２２ｂ側を配置することで、空気極２２ａ、２２ｂの全面に空気を均一に流通させる構造を容易に得ることができる。

【００５８】

なお、本実施の形態例に係る燃料電池スタック５４は、１枚の基板に複数組の導体層を一括して形成したが、これに限らず、１組の導体層のみを形成した基板を複数枚接合して用いること、すなわち、本実施の形態例に係る燃料電池１０を

個別に作製したものを複数個接合して用いることを排除するものではない。

【0059】

つぎに、本実施の形態例に係る燃料電池スタックの第1の変形例について、図10を参照して説明する。

【0060】

第1の変形例は、基板の構成のみが本実施の形態例に係る燃料電池スタック54と相違する。

【0061】

すなわち、基板56には、図10中上側の左右に燃料極に接触される導体層58aおよび空気極に接触される導体層58bからなる1組の導体層が、下側の左右に燃料極に接触される導体層60aおよび空気極に接触される導体層60bからなる他の1組の導体層が、それぞれ形成される。導体層58bおよび導体層60aに延出して引き出し電極62a、62bがパターンニング形成される。さらに、導体層および導体層を電氣的に接続する接続電極64がパターンニング形成される。

【0062】

上記のように構成される基板56を、それぞれ1組の導体層58aおよび58b、60aおよび60bが対向して位置するようにして、かつそれぞれ1組の導体層58aおよび58b、60aおよび60b間に膜電極接合体を挟むようにして、折り畳む。すなわち、基板56を、A4-A4線を内側にして折り畳む。さらに、折り畳まれることで展開状態の半分の寸法となったA5-A5線を適当な方向に折り畳むことにより、2つの燃料電池が、2個重ねて直列に接続された燃料電池スタックが完成する。

【0063】

第1の変形例に係る燃料電池スタックは、燃料電池間を電氣的に接続する接続電極となる導体パターンが短くて済む。

【0064】

つぎに、本実施の形態例に係る燃料電池スタックの第2の変形例について、図11を参照して説明する。

【００６５】

第２の変形例は、基板の構成が第１の変形例に係る燃料電池スタックの基板５６とさらに相違する。

【００６６】

すなわち、第２の変形例の基板６６は、各導体層６８ａ、６８ｂ、７０ａ、７０ｂおよび引き出し電極７２ａ、７２ｂについては基板５６のものと同様であるが、導体層６８ｂおよび導体層７０ａに接続して、素子を搭載可能な回路パターン７４がさらに形成されている。

【００６７】

そして、燃料電池スタックを組立てるとき、パッキングを回路パターン７４よりも内側に配設すれば、言い換えれば、回路パターン７４よりも内側に筐体を設ければ、回路パターン７４を燃料電池の外側に配置させることができ、一方、パッキングを回路パターン７４よりも外側に配設すれば、言い換えれば、回路パターン７４よりも外側に筐体を設ければ、回路パターン７４を燃料電池の内側（内部）に配置させることができる。

【００６８】

これにより、燃料電池スタックを電源とする例えばＬＥＤ等の電気素子（電気回路）を燃料電池と一体としたシステムを構築するとき、あるいは、燃料電池スタックを電源とする外部の負荷の使用電圧に対応して燃料電池の出力電圧を昇圧するためのＩＣ等の電子素子（電子回路）を含むシステムを構築するとき、これらの電気素子や電子素子を搭載する基板を格別に燃料電池スタックの内部あるいは外部に設ける必要がない。

【００６９】

なお、燃料電池１個を単独で用いるとき、上記の燃料電池スタックの場合と同様に、燃料電池１個に用いる基板に回路パターンを形成しておけば、上記の燃料電池スタックの場合と同様の効果を得ることができる。

【００７０】

【発明の効果】

本発明に係る燃料電池によれば、電解質膜の両面に燃料極および空気極を接合

した膜電極接合体を備えた燃料電池において、1組の導体層を片面に形成した可撓性基板を有し、可撓性基板が、膜電極接合体を挟んで、1組の導体層を対向させて折り畳まれ、燃料極および空気極それぞれに1組の導体層のいずれか一方が接続されるように構成されてなるため、集電体となる導体層が形成された可撓性基板の厚みを薄くすることができ、燃料電池を組立てる際にパッキング等で可撓性基板を含む各部材を挟んで燃料電池の内部をシールするとき、確実にシールすることができる。また、燃料電池を薄型化、小型化することができる。

【0071】

また、本発明に係る燃料電池によれば、可撓性基板は、1組の導体層のそれぞれに、さらに延出して1組の引き出し電極が形成され、組立て状態において、引き出し電極が燃料電池本体をシールするシール部の外側に引き出されてなるため、引き出し電極の引き出し構造が簡易となる。

【0072】

また、本発明に係る燃料電池によれば、可撓性基板は、1組の導体層に、さらに延出して、素子を搭載可能な回路パターンが形成されてなるため、燃料電池を電源とするシステムを構築するとき、素子を搭載する基板を格別に燃料電池の内部あるいは外部に設ける必要がない。

【0073】

また、本発明に係る燃料電池によれば、可撓性基板の1組の引き出し電極が形成されるそれぞれの部位に、1組の引き出し電極に電氣的に接続される1組の導電性の締結部を取り付け可能に構成してなるため、燃料電池を電源とする電子・電気部品に、あるいは電子・電気部品を搭載した基板に締結部材によって燃料電池を容易に取り付けることができる。

【0074】

また、本発明に係る燃料電池によれば、1組の引き出し電極が、はんだ付けにより他の部材を接続可能に形成されてなるため、燃料電池を電源とする電子・電気部品に、あるいは電子・電気部品を搭載した基板にはんだ付けによって燃料電池を容易に取り付けることができる。

【0075】

また、本発明に係る燃料電池によれば、1組の導体層が凹凸状または網目状に形成されてなるため、確実な電氣的接続を得ることができる。また、これにより、発電効率が損なわれることがない。

【0076】

また、本発明に係る燃料電池スタックによれば、電解質膜の両面に燃料極および空気極を接合した膜電極接合体を備えた燃料電池が複数個配列されてなる燃料電池スタックにおいて、燃料電池の数に対応する複数組の導体層を片面に形成した可撓性基板を有し、可撓性基板が、膜電極接合体の1個を挟んで、導体層の1組を対向させるように折り畳まれ、燃料極および空気極それぞれに1組の導体層のいずれか一方が接続されるように構成されてなるため、燃料電池の内部を確実にシールした燃料電池スタックを薄型化、小型化することができる。

【0077】

また、本発明に係る燃料電池スタックによれば、可撓性基板は、さらに、組立て状態において隣り合う燃料電池間を電氣的に接続する接続電極が導体層に延出して形成されてなるため、燃料電池間を簡易な接続構造により接続することができる。

【0078】

また、本発明に係る燃料電池または燃料電池スタックにおいて、前記可撓性基板が、フレキシブルプリント基板であると、上記した本発明の効果をより好適に得ることができ、また、導体層等を容易に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の直接メタノール型燃料電池の組立て分解断面図である。

【図2】

本実施の形態例に係る燃料電池に用いる膜接合体の斜視図である。

【図3】

本実施の形態例に係る燃料電池に用いる基板の展開状態の斜視図である。

【図4】

本実施の形態例に係る燃料電池の組立て分解斜視図である。

【図 5】

本実施の形態例に係る燃料電池の断面図である。

【図 6】

図 5 の燃料電池にねじにより基板を取り付ける状態を説明するための図である。

【図 7】

本実施の形態例に係る燃料電池の変形例に用いる基板の展開図である。

【図 8】

本実施の形態例に係る燃料電池スタックに用いる基板の展開図である。

【図 9】

本実施の形態例に係る燃料電池スタックの組立て状態における概略構成を示す断面図である。

【図 10】

本実施の形態例に係る燃料電池スタックの第 1 の変形例に用いる基板の展開図である。

【図 11】

本実施の形態例に係る燃料電池スタックの第 2 の変形例に用いる基板の展開図である。

【符号の説明】

10、10a、10b 燃料電池

12、12a、12b 膜電極接合体

14、38、44、56、66 基板

16 筐体

18 高分子電解質膜

20、20a、20b 燃料極

22、22a、22b 空気極

23a、23b、40a、40b、46a、46b、48a、48b、58a

58b、60a、60b、68a、68b、70a、70b 導体層

2 4 a、2 4 b、5 0 a、5 0 b、6 2 a、6 2 b、7 2 a、7 2 b

引き出し電極

2 6 a、2 6 b 半体

3 2 a、3 2 b パッキング

3 6 ねじ

5 2、6 4 接続電極

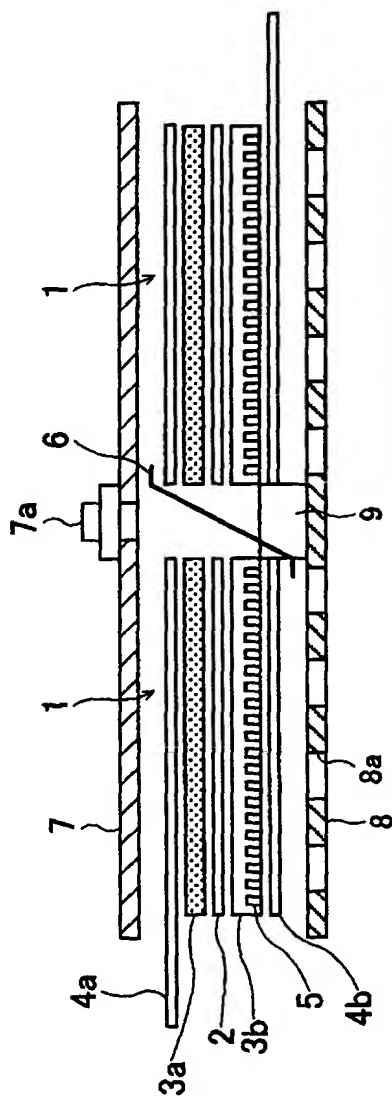
5 4 燃料電池スタック

7 4 回路パターン

【書類名】 図面

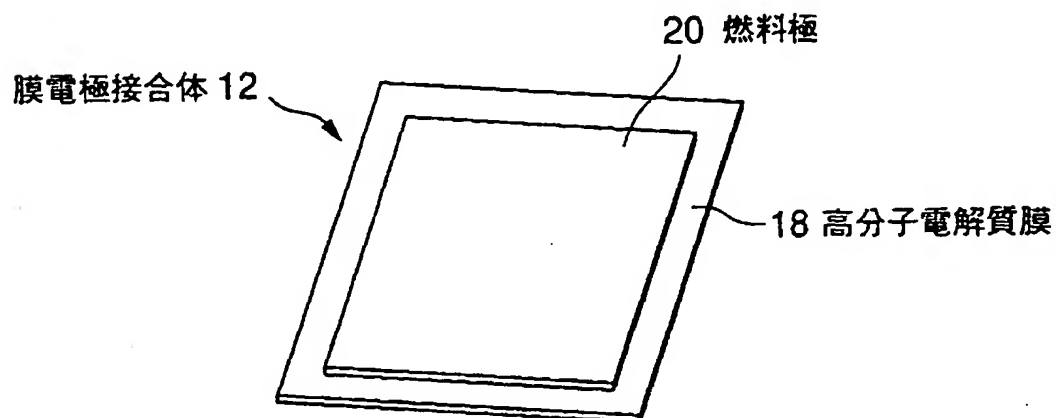
【図 1】

従来の直接メタノール型燃料電池の組立て分解断面図



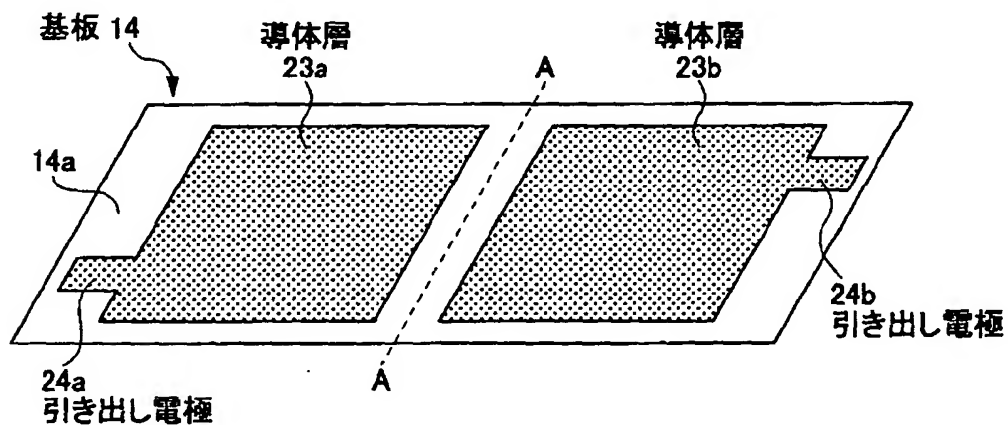
【图 2】

本実施の形態例に係る燃料電池に用いる膜接合体の斜視図



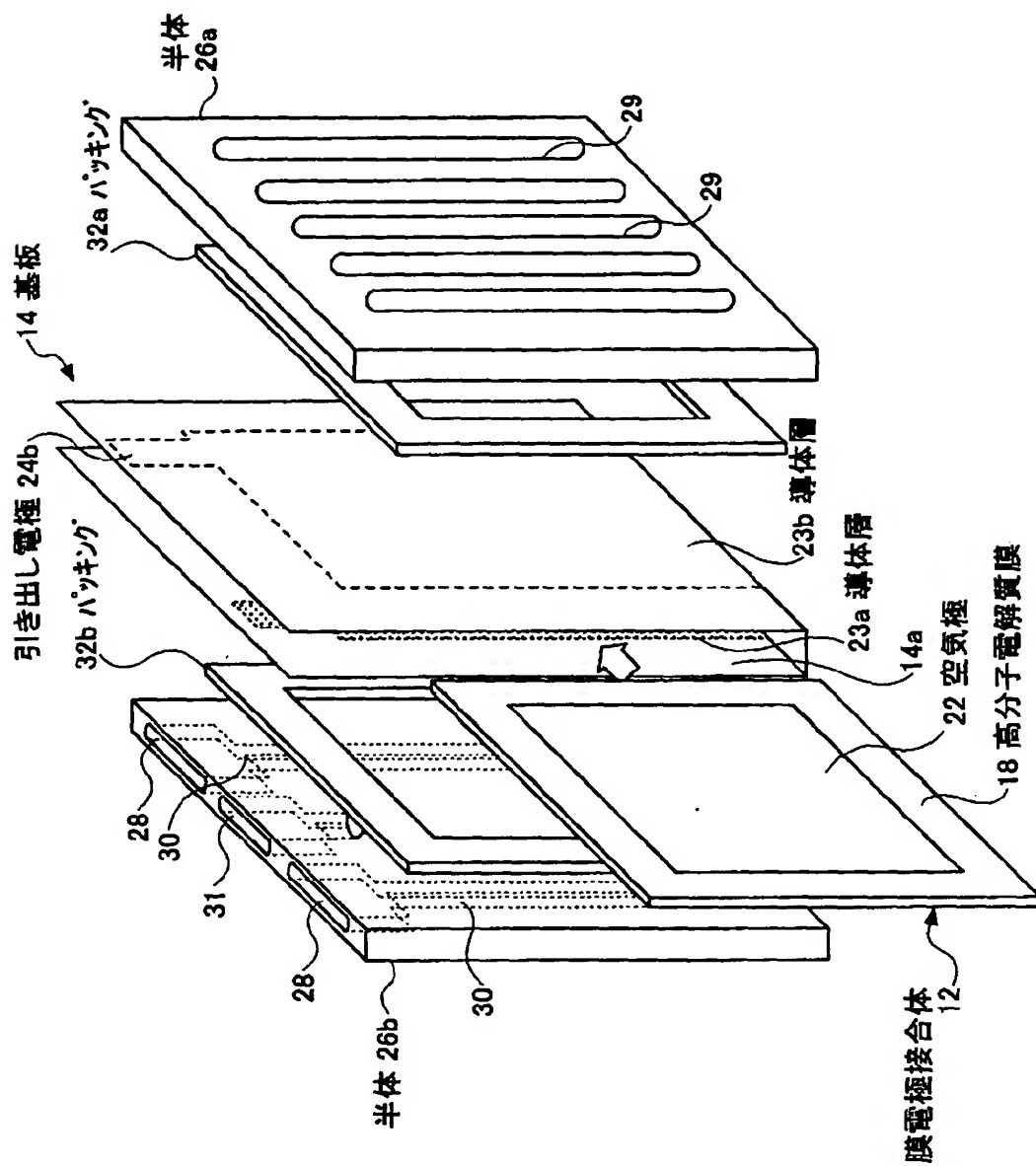
【図 3】

本実施の形態例に係る燃料電池に用いる基板の展開状態の斜視図



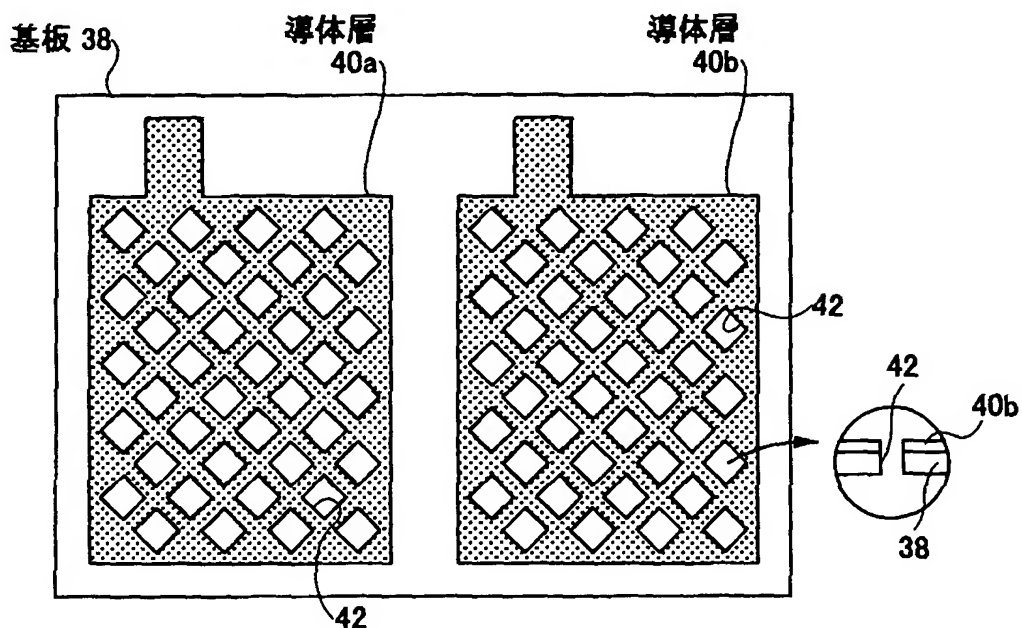
【図4】

本実施の形態例に係る燃料電池の組立て分解斜視図



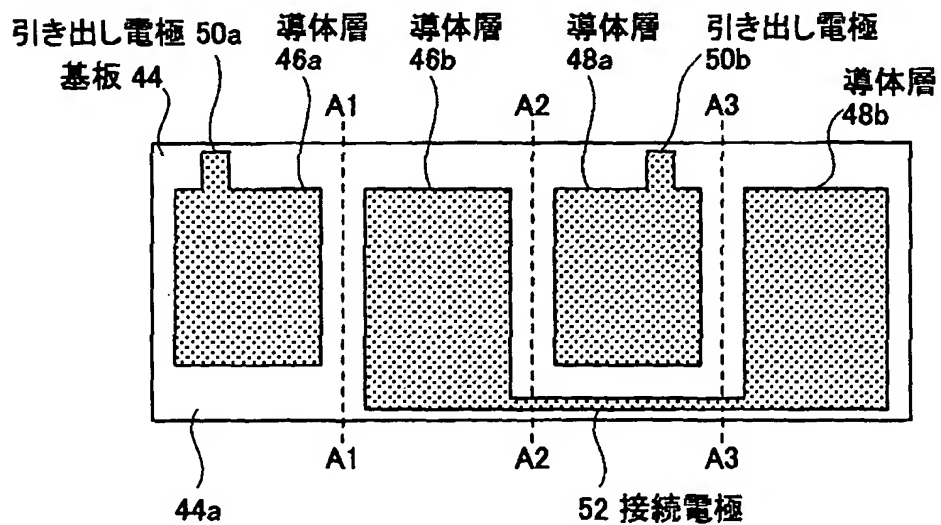
【図 7】

本実施の形態例に係る燃料電池の変形例に用いる基板の展開図



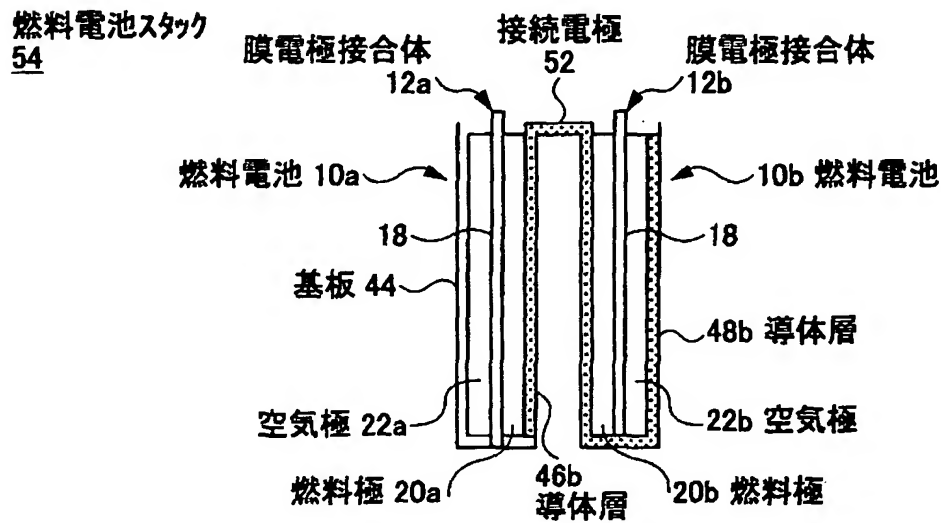
【図 8】

本実施の形態例に係る燃料電池スタックに用いる基板の展開図



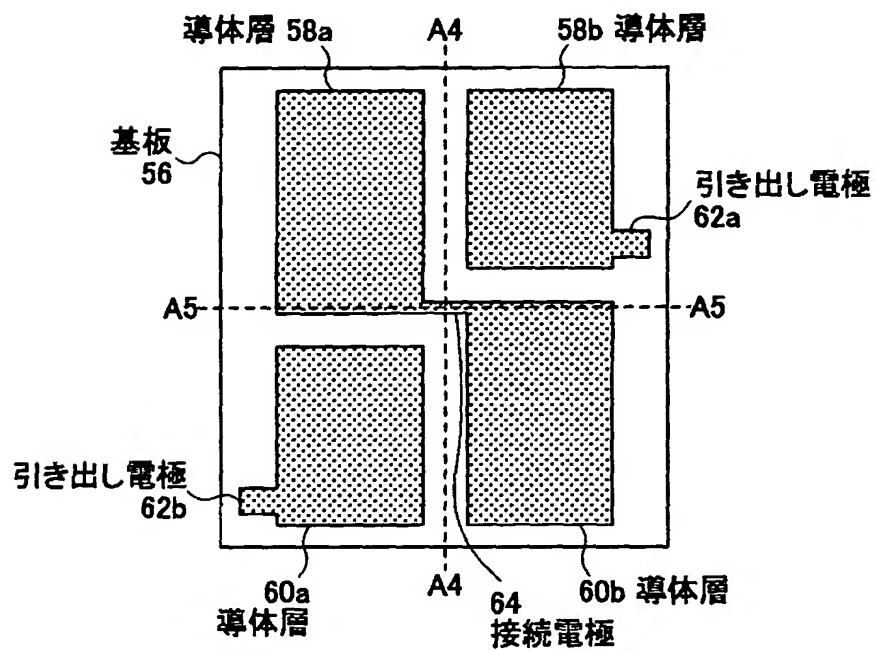
【図 9】

本実施の形態例に係る燃料電池スタックの組立て状態における
概略構成を示す断面図



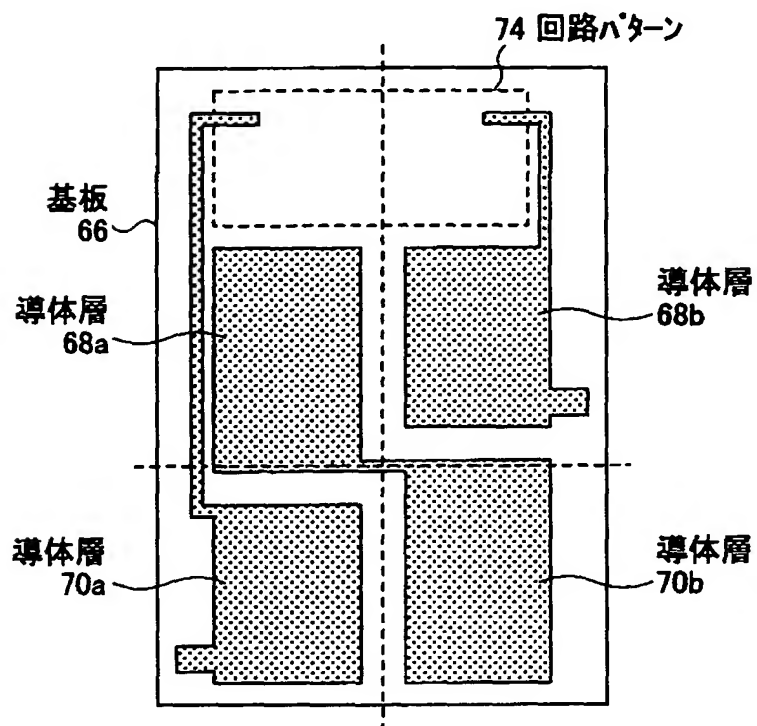
【図10】

本実施の形態例に係る燃料電池スタックの
第1の変形例に用いる基板の展開図



【図 1 1】

本実施の形態例に係る燃料電池スタックの
第 2 の変形例に用いる基板の展開図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電池から燃料が漏れにくく、また、電池の薄型化、小型化を実現することができる燃料電池および燃料電池スタックを提供する。

【解決手段】 燃料電池 10 は、膜電極接合体 12 と、基板 14 と、筐体 16 とを有する。膜電極接合体 12 は、高分子電解質膜 18 と、燃料極 20 と、空気極 22 で構成される。基板 14 は、可撓性を有しかつ導体のパターニングが可能な、厚みの薄い材料を用いて形成される。基板 14 は、片面 14 a に、膜電極接合体 12 の両面に対応して 1 組の導体層 23 a、23 b および引き出し電極 24 a、24 b がパターニング形成される。膜電極接合体 12 を間に挟んで、基板 14 を折り畳んで、膜電極接合体 12 を 1 組の導体層 23 a、23 b で挟持した構造とする。引き出し電極 24 a、24 b を外部に露出した状態でパッキング 32 a、32 b により燃料電池本体がシールされる。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [501398606]

1. 変更年月日 2001年10月12日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区東五反田二丁目3番5号

氏 名 富士通コンポーネント株式会社